

幼児の運動量に影響する健康・食生活の要因について

石井 莊子, 坂本 元子

Study of Health and Dietary Factors influenced on Children's Activities

Soko Ishii and Motoko Sakamoto

子どもの健康状態は、日常の生活習慣や環境の変化によって生活習慣病の若年化出現の傾向が見られるようになってきた。特に幼児期からの日常生活全般の過ごし方は健康状態の維持増進の妨げにもつながり、その予防や改善の方法がさまざまに検討されている。そこで幼児の健康状況、食習慣状況、生活状況等から主成分分析を行い、運動量に影響する要因を検討した。

対象は都市近郊の4～5歳の保育園児で、男女20名である。調査方法は健診（身体状況、血圧、血清脂質等）と保護者に対してアンケートによる生活状況、食習慣状況、遊びの種類等の調査を実施した。運動量についてはカロリーカウンターにより通園日2日間と自宅日2日間の歩数及び運動で消費した消費エネルギーを求めた。

その結果、対象幼児の健康状態は肥満度15%以上の幼児が20%、HDL値40mg/dl以下が15%と検査値に異常を示した。HDL値を高めるには歩数と関係が強いことから日常の活動量の見なおしが必要と思われた。

食事の問題としては菓子類・飲料と塩分の摂取過剰、野菜類、卵類、油脂類の摂取不足がみられ、生活習慣病予防の上からも幼児期からの間食の摂り方やうす味嗜好の習慣化が大切である。通園日の歩数値約14,000歩に対して自宅日での歩数値は約1/2量と少ないことから、園での生活内容の検討も必要と考える。

遊びの種類については消費エネルギーの少ない砂遊びや玩具が多く見られた。幼児の運動量と関係する因子としては食品・栄養素が最も強く影響することが示された。

キーワード：幼児、健康状態、生活習慣、食習慣、運動

緒 言

生涯にわたり健康な生活を過ごすには、幼児期からの成長度合（身長・体重）、自覚症状、

病気の有無などに考慮しながら、日常の生活習慣、食習慣、運動や遊びを適正にすることが心身の健康の保持増進にとって大切である。慢性疾患のリスクの出現が幼若化したことから生活習慣病の予防は幼児期からと提唱されるようになり、食生活や生活習慣、そして運動の習慣を身につけることが健康の保持増進に効果があるという報告が見られる^{1~3)}。私達はこの十数年間、幼児の健診・食習慣・生活状況・食物摂取状況調査を通して子どもの健康状態と食生活状況の関係について検討してきた。今回は幼児の運動量と健診・食習慣・生活状況等の情報から、運動量に影響する因子について主成分分析を用いて検討することを目的とした。

対象及び方法

千葉県八日市場市の保育園児（4～5歳）を対象に、1997年7月に健診と、アンケートによる生活状況調査及び食習慣調査を実施した。運動量は同年11月に通園日2日間と自宅日2日間の4日間について調査した結果、全データの揃った20名について検討を行った。検査及び調査は次のように実施した。

1 健診項目及び異常値

肥満度は身長、体重から村田らの5歳から17歳までの年齢別身長別体重⁴⁾に基いて $\{(\text{実測体重} - \text{標準体重}) / \text{標準体重} \}$ で肥満度を算出した。血圧値（以下BP）は、日本コーリン社製の自動血圧計BP103Nを使用して座位にて測定し、130/80mmHg以上を高血圧とした。血清脂質のうちコレステロール値（以下TC）は酵素法⁵⁾で測定し、200mg/dl以上を高TCとした。HDLコレステロール値（以下HDL）はリンタングステン酸塩化Mg法で分離後酵素法⁶⁾で測定し、40mg/dl以下を低HDLとした。動脈硬化指数（以下AI）は $(\text{TC} - \text{HDL}) / \text{HDL}$ で計算し、3.0以上を高AIとした。中性脂肪（以下TG）については、酵素法⁷⁾で測定後200mg/dl以上を高TGとした。以上の検査は東京都予防医学協会に依頼した。

2 食習慣調査

保護者に日頃の幼児の食事状況を食品群ごとにその喫食量を○印で選択してもらった。この食習慣調査票⁸⁾の段階別重量は当該年齢児の24時間の食物摂取量から食品群別に25%値、50%値、75%値の重量を当てたものである。1日の摂取量は昼食を除いた摂取食品の重量に保育園での給食量を加算して1日平均摂取量を算出した。

食品群別摂取量をもとに幼児の食品群別荷重平均成分値を使用して栄養素量及び栄養素比率（たんぱく質エネルギー比=PE比、脂質エネルギー比=FE比、糖質エネルギー比=CE比）を算出した。

3 日常の生活状況

保護者へのアンケートには幼児の生活リズムを中心に調査を実施し、幼児の遊びについては前日の遊びと最も好きな遊びを1種類記入してもらった。

4 運動量

運動量の測定はスズケン製のカロリーカウンター（消費カロリー測定機）Select 2 をズボンまたはベルトに7日間装着（睡眠、入浴中は除く）してもらって測定を行った。実際には4日間、通園日2日間、自宅日2日間の歩数値（万歩計）を使用した。カロリーカウンターで表示された測定値はつぎのように求められている。

①基礎代謝量は「 $\text{体重}^{0.444} \times \text{身長}^{0.663} \times 88.83 \times \text{基礎代謝基準値} / 600,000$ 」で算出する。

②消費エネルギーは1日の活動で消耗したエネルギーで、「 $(\text{基礎代謝量} + \text{運動量}) \times 1.11 + \text{微小運動量}$ 」の式で計算した消費エネルギーを示しており、1.11は食物の特異動的作用を、微小運動量は小運動を3分に動きがなかった場合4秒ごとに加算する。

基礎代謝量の計測範囲は4.5歳であるが6歳の基礎代謝量を用いて計算する。

③運動量は運動目標量－（体重×5 kcal）を超えたエネルギー量で、運動で消費した1日当りのエネルギー量を示す。

④歩数はセンサーの振幅よりカウントする。

5 統計処理

数量化した全変数で主成分分析を行い因子を抽出した。分析および統計処理には統計パッケージSPSSバージョン7.5を使用した。

結 果

1. 健診による身体状況及び生化学検査の平均値は表1に示した。平均年齢は4.5歳、肥満度の平均は106.7%であった。検査異常値の出現状況は表2に示したが、肥満傾向児は4名で20%おり、その内訳は軽度肥満（115%～129%）2名、中等度肥満（130%～149%）2名であった。40mg/dl以下の低HDL児は3名で15%、高AI3.0を示した異常児は4名20%であった。
2. 食習慣調査による食物摂取状況は表3に示した。摂取食品群の特徴を目標量に対する充足率で示すと、摂取過剰の食品群は菓子類が247%、嗜好飲料170%、塩分152%、乳類133%で、野菜類は41%、卵類54%、油脂類60%と摂取の不足傾向が見られた。栄養素比率ではCE比が目標比率より低率の傾向を示した。
3. 幼児の生活状況について、保護者にアンケート調査を実施した結果を表4に示した。起

表1 身体・生化学検査の平均値 (n=20)

| 検 査 項 目 | m | SD |
|---------------------|-------|-------|
| 年 齢 (歳) | 4.5 | 0.51 |
| 身 長 (cm) | 103.0 | 5.51 |
| 体 重 (kg) | 17.5 | 2.09 |
| 肥 満 度 (%) | 106.7 | 10.31 |
| コレステロール (mg/dl) | 165 | 12.86 |
| HDL—コレステロール (mg/dl) | 50 | 8.42 |
| 動脈硬化指数* (-) | 2.4 | 0.61 |
| 中性脂肪 (mg/dl) | 101 | 50.93 |
| 最高血圧 (mmHg) | 1014 | 2.87 |
| 最低血圧 (mmHg) | 66 | 2.11 |

*動脈硬化指数は以後「AI」と表す

表2 肥満度・生化学検査異常児出現状況 (n=20)

| 検 査 項 目 | 異常値 | 比率(%) | 出現数(人) |
|---------|-----------|-------|--------|
| 肥満度 | ≥15% | 20 | 4 |
| 低HDL | ≤40mg/dl | 15 | 3 |
| 高AI | ≥200mg/dl | 20 | 4 |

床時刻は6時30分までに40%の幼児が、7時30分までには全員が起きていた。就床時刻の9時30分までに就床した幼児は35%と少なかった。起床時刻が6時30分以前の幼児は7時30分までに起床した幼児よりも昼寝をしている率が有意 ($p < 0.05$) に高かった。

朝食を毎日摂取している幼児は60%で、間食はほとんどの幼児が摂取していた。夕食は65%の幼児が6時前に済ませており、夕食後就床までの時間が長いことが示された。成長期に必要な牛乳の飲用状況は全体の40%と低率を示した。

本対象児は屋外より屋内での遊びを好み、遊び時間も屋外より屋内の方が多かった。幼児の遊び時間では屋内で過ごす時間が15分の幼児が15%、25分の幼児が35%、35分の幼児が40%と屋内遊びの時間が長い者が多く見られた。屋外で遊ぶ割合は「毎日」より「時々」遊ぶ幼児が40%で、遊び時間も5分と15分とそれぞれ50%を示した。

4. 幼児の好きな遊びの種類は自転車乗りの30%が最も多く、ブロック、ままごと、砂遊びは各々10%であった。前日の遊びの種類について複数解答を求めた結果、砂遊び85%、玩具75%、自転車乗り70%と活動量の少ない遊びが好まれていた。

5. 幼児の運動量はカロリーカウンターによる歩数から運動量ならびにエネルギー消費量を

表3 食習慣調査票による食物摂取状況（n=20）

| 食品群/栄養素 | | 目標量 及び 所要量 | 摂 取 量 | | 目標量又は所 要量に対する 充足率(%) |
|--------------------|--------------|------------------|-------|-------|----------------------------|
| | | | m | SD | |
| 食 品 群 (g) | 卵 類 | 50 | 27 | 2.61 | 54 |
| | 乳 類 | 280 | 371 | 19.49 | 133 |
| | 肉 類 | 50 | 44 | 4.74 | 88 |
| | 魚 類 | 30 | 35 | 2.95 | 117 |
| | 豆 類 | 40 | 40 | 4.19 | 100 |
| | 野 菜 類 | 240 | 98 | 6.19 | 41 |
| | 果 実 類 | 150 | 109 | 9.54 | 73 |
| | 飯 類 | 385 | 326 | 12.26 | 85 |
| | い も 類 | 50 | 56 | 6.00 | 112 |
| | 砂 糖 類 | 20 | 13 | 2.31 | 65 |
| | 菓 子 類 | 30 | 74 | 8.01 | 247 |
| | 嗜好飲料 | 80 | 136 | 37.69 | 170 |
| | 油 脂 類 | 25 | 15 | 1.04 | 60 |
| | 塩 分 | 5 | 7.6 | 0.29 | 152 |
| 栄 養 素 | エネルギー (kcal) | 1550 | 1622 | 63.13 | 105 |
| | たんぱく質 (g) | 50 | 51 | 1.98 | 102 |
| | 脂 質 (g) | 47 | 53 | 2.77 | 113 |
| | 糖 質 (g) | 230 | 211 | 7.27 | 92 |
| | カルシウム (mg) | 400 | 666 | 29.05 | 167 |
| | 鉄 (mg) | 8 | 5 | 0.11 | 63 |
| | ビタミンA (IU) | 1000 | 1756 | 50.86 | 176 |
| | ビタミンB1 (mg) | 0.6 | 0.7 | 0.004 | 117 |
| | ビタミンB2 (mg) | 0.9 | 1.1 | 0.005 | 122 |
| | ビタミンC (mg) | 40 | 60 | 2.71 | 150 |
| 比 率 | PE比 (%) | 13 | 13 | 0.29 | 100 |
| | FE比 (%) | 27 | 29 | 0.68 | 107 |
| | CE比 (%) | 60 | 52 | 0.77 | 87 |

測定した。通園日2日間と自宅日2日間の各平均値は表5に示すようにいずれの項目も自宅日の方が高く、特に運動量は通園日91kcal、自宅日154kcal、歩数は通園日7,621歩、自宅日13,978歩で各々通園日に比して自宅日の方が $p < 0.01$ と有意に高かった。

幼児の歩数と保護者（父母）の運動習慣の関係は認められなかった。

6. 平均歩数と相関の高い項目を表6に示したが、通園日と自宅日の平均歩数と相関の高い項目は、自宅での運動量と4日間の平均運動量で $p < 0.001$ と正の相関を示した。幼児の平均歩数とテレビ鑑賞時間の関係も $p < 0.05$ と有意に高かった。その他平均歩数が多くな

表4 幼児の生活状況 (n=20)

| 項 目 | 比率(%) | 実数(人) |
|-------------|-------|-------|
| 起床時刻 ~6:30 | 40 | 8 |
| ~7:30 | 60 | 12 |
| 就床時刻 ~9:30 | 35 | 7 |
| ~10:30 | 40 | 8 |
| 起床時: すっきり | 55 | 11 |
| 眠 い | 40 | 8 |
| 昼 寝: す る | 25 | 5 |
| し ない | 75 | 15 |
| 朝 食: 毎日食べる | 60 | 12 |
| 間 食: 毎日食べる | 70 | 14 |
| 時々食べる | 25 | 5 |
| 夕 食: 6:00 | 65 | 13 |
| 7:00 | 35 | 7 |
| 牛 乳: 毎日飲む | 40 | 8 |
| 遊び時間: 屋内15分 | 15 | 3 |
| 25分 | 35 | 7 |
| 35分 | 40 | 8 |
| 屋外毎日 | 30 | 6 |
| 時々 | 40 | 8 |
| 5分 | 50 | 10 |
| 15分 | 50 | 10 |
| TV時間: 5分 | 20 | 4 |
| 15分 | 40 | 8 |
| 25分 | 30 | 6 |
| 母親の運動習慣有 | 15 | 3 |
| 父親の運動習慣有 | 10 | 2 |

表5 運動量 (n=20)

| 項 目 | 通 園 日 | | 自 宅 日 | |
|------------|-------|---------|----------|---------|
| | m | SD | m | SD |
| 所要量 (kcal) | 1506 | 135.49 | 1506 | 135.49 |
| 消費量 (kcal) | 1226 | 135.85 | 1291 | 104.55 |
| 運動量 (kcal) | 91 | 33.99 | 154... | 52.76 |
| 歩 数 (歩) | 7621 | 2307.24 | 13978... | 4289.72 |

通園日と自宅日の平均値の差の検定 ... $t < 0.001$

ると最高血圧は低下し、緑黄色野菜とビタミンAは摂取不足の傾向が見られた ($p < 0.001$)。

7. 肥満群と非肥満群の間では質問項目に有意な関係が認められた。肥満群は運動に関する項目のうち、通園日、自宅日のエネルギー消費量と歩数、通園日の運動量がいずれも非肥満群に比して $p < 0.001$ と有意に多かった。肥満度および生化学検査のAI、TGは肥満群が高く、最高血圧、HDLは非肥満群の方が各々 $p < 0.001$ より有意に高い傾向が見られた。

生活状況では肥満群は起床時の目覚めが良いこと以外は夕食時間が遅い、間食の頻度が高い、TVの鑑賞時間が長い等があげられる。食習慣では肥満群の乳類の摂取量、脂質エネルギー比率が高く、その他の食品群は非肥満群の方が有意に多かった。

8. 平均歩数と全調査項目の相関より相関係数の高かった項目について主成分分析を行い、第4因子まで抽出した。その結果は表7に示すように第1因子は食品・栄養素の摂取量が、

表6 平均歩数との相関 (n=20)

| 項 目 | 相 関 係 数 |
|----------|----------|
| 運動量 (自宅) | 0.865** |
| 平均運動量 | 0.821** |
| 最高血圧 | -0.491* |
| 緑黄食野菜 | -0.579** |
| ビタミンA | -0.536* |
| TV15分 | 0.535* |

平均歩数に対する有意差 * $p < 0.05$ ** $p < 0.01$

表7 運動量に関する主成分分析（n=20）

| 項 目 | 第1因子 | 第2因子 | 第3因子 | 第4因子 |
|------------|--------|--------|--------|--------|
| 肉類 | 0.942 | 0.002 | 0.005 | -0.001 |
| ビタミンB1 | 0.931 | -0.243 | 0.148 | -0.005 |
| 脂質 | 0.923 | -0.009 | 0.172 | 0.003 |
| 糖質エネルギー比 | -0.899 | -0.156 | -0.113 | 0.009 |
| AI（動脈硬化指数） | 0.004 | 0.950 | -0.008 | 0.131 |
| HDLコレステロール | 0.150 | -0.937 | 0.167 | 0.002 |
| 高AI | 0.008 | 0.880 | 0.300 | -0.003 |
| 所要量 | 0.150 | 0.000 | 0.966 | -0.006 |
| 運動目標 | 0.180 | 0.000 | 0.936 | 0.005 |
| 平均運動量 | -0.005 | 0.002 | 0.174 | 0.960 |
| 平均歩数 | -0.003 | 0.006 | -0.194 | 0.944 |
| 累積寄与率（%） | 31.8 | 56.0 | 74.8 | 91.6 |

第2因子は生化学検査が、第3因子は1日の所要量や運動目標量が、第4因子には運動量、歩数との関連因子が抽出された。

考 察

幼児の健康状態が危惧され、生活リズムの乱れ、食物摂取状況の不規則や食品群・栄養素の過不足による偏り、運動不足などが問題となっている。そこで幼児の日頃の運動が健康状態、生活状況、食習慣等とどのような関係にあるか、問題となる要因について検討を行った。

4～5歳の幼児20名の保育園児を対象に、健診、アンケートによる生活状況、食習慣調査、遊びの種類とカロリーカウンターによる運動量の測定を行った。健診の結果検査項目の平均値は正常範囲内であったが、20名中肥満度15%以上の幼児が20%、低HDL値の幼児が15%、高AI値の幼児が20%と検査値に異常を持つ幼児が見られた。

幼児の食事の問題点は、5歳児の食品・栄養素の目標量及び所要量との充足状況で、過剰摂取傾向がみられたのは菓子類と飲料であった。塩分の摂取量も高く、生活習慣病の予防から考えても幼児期からうす味に慣れる必要がある。

日常生活では早起きの時刻と午睡の時間との関連が高く見られた。しかし、個人の睡眠時間についての検討がないので、幼児の午睡の必要性については正確な検討ができなかった。

生活状況、食生活や運動量と肥満の関係をみると、肥満群では運動量や歩数が多く、エネルギー消費量が多いことが示された。このことは軽度・中等度肥満の幼児の場合にはむしろ

表8 保育園のカリキュラム
(10:00~16:00)

| 生活内容 | | 時間(分) | 比率(%) |
|------|-------|-------|-------|
| 身の回り | トイレ | 20 | 26 |
| | 着替え | 20 | |
| | 歯磨き | 10 | |
| | 片付け | 15 | |
| | 布団敷き | 10 | |
| | 帰宅の準備 | 15 | |
| | 小計 | 95 | |
| 食事 | 間食 | 30 | 15 |
| | 食事の準備 | 5 | |
| | 昼食 | 20 | |
| | 小計 | 55 | |
| 活動 | 遊戯の練習 | 20 | 14 |
| | 絵本 | 5 | |
| | 手遊び | 5 | |
| | ゲーム | 20 | |
| | 小計 | 50 | |
| 午睡 | | 170 | 47 |
| 合計 | | 360 | 100 |

行動的な生活があるのかもしれない。しかし、肥満の背景となる要因には夕食時刻が遅いこと、間食の頻度が高いこと、TVの鑑賞時間が長いこと等が見えてきた。

幼児の遊びの種類で多いのは砂遊びや玩具あそびのように、屋内での遊びが多く、消費エネルギーの少ない遊びが多く、遊びの種類に配慮することが必要であろう。

歩数からみた運動量で通園日の運動量が自宅日のほうが少ないことが憂慮された。保育園での歩数が幼稚園4,839歩に対して、3,285歩と低い⁹⁾結果をえているが、保育園での歩数値は奥川らの報告の3,849~6,849歩¹⁰⁾に比べて本対象地区の幼児の歩数値が低値を示した。この対象の2日間の平均歩数は自宅日に比し、通園日のそれは約1/2量の低値を示した。この原因の1つは表8にも示したように保育園の生活カリキュラムによると、毎日の活動の中で

午睡の占める時間比率がもっとも高く、保育園在園時間の47%が午睡¹¹⁾ということで活動の時間が少なく、結果として運動量(歩数)の低値につながるものと考えられる。また、自宅では午睡のないものが75%と高く、この差が運動量の差となっている。保育園での午睡の時間によって運動量に影響を与えることから、保育園の生活カリキュラムに再考の余地が有ろう。

そこで歩数と相関の高かった85項目の変数を用いて歩数に関する共通の要因について主成分分析を試みたところ、4因子を5回転させて累積寄与率91.6%と高率で収束することができた。その結果、第1因子は食品摂取に関するもの、第2因子は生化学検査値に関わる項目、第3因子は所要量と運動目標量が歩数増加と関係が強いものとする。

主成分分析の結果、第1因子に抽出されたものは、食品・栄養素であった。このことはこの集団で運動量に関係する因子は肉類などの動物性食品と糖質エネルギー比率が相反する位置にあった。この年代では動物性食品の摂取が運動量に影響を与えるものであろう。また第2因子のうち運動量に関係するものは血液中の生化学的検査値で、HDLコレステロール値とAI値及び高AI値は相反する位置に見られた。このことはHDLコレステロールとAIは運動

量との関係において反対の影響を与えるものと思われる。

歩数値は季節や保育園の広さ、午睡時間による影響も強いといわれるので、今後その点を考慮した上で被調査者のデータを増やし検討する必要があると考える。

要 約

運動量へ影響する食生活、生活状況、身体状況から検討した結果、幼児の場合食生活では運動量が多くなる要因は動物性たんぱく質源の食事の摂取、生活状況では屋内遊びの種類、保育園での午睡の時間などに関係が見られた。運動量はHDLコレステロール値を下げ、最高血圧の低下など身体的症候への影響を示している。

文 献

- 1) 大野良之・柳川洋編集：生活習慣病予防マニュアル，南山堂，2～3，(1999)
- 2) 宮腰由紀子，清田隆毅：幼児の運動と栄養，小児科診療，**23**，**9**，1425～1430，(1997)
- 3) Mike S., Peter W: Physical activity levels of 5-11-year-old children in England as determined by continuous observation. Res Quart Exerc Sports, **63**, 238～245, (1992)
- 4) 村田光範，山崎公恵ほか：5歳から17歳までの年齢別身長別体重について，小児保健研究，**39**，83～96，(1980)
- 5) 金井泉，金井正光：臨床検査法提要（改定29版），金原出版，453，(1983)
- 6) 金井泉，金井正光：臨床検査法提要（改定29版），金原出版，471，(1983)
- 7) 金井泉，金井正光：臨床検査法提要（改定29版），金原出版，458，(1983)
- 8) 坂本元子，石井莊子，川野辺由美子：小児期の成人病危険因子の検出方法の開発に関する研究—食物摂取状況調査票（食習慣調査法）の開発とその活用—，平成3年度厚生省心身障害研究 研究報告書，(1991)
- 9) 坂本元子，石井莊子：効果的な運動および効果的な運動処方—幼児の食物摂取量に対する効果的な運動の種類と量—平成8年度厚生省心身生涯研究 小児期からの総合的な健康づくりに関する研究 研究報告書 9～12，(1997)
- 10) 奥川敬祥，橋本尚士他：万歩計を用いた農村部幼児の運動量評価と生活習慣との関連，小児科診療，**61**，**10**，1778～1791，(1996)
- 11) 坂本元子，石井莊子：効果的な運動および効果的な運動処方—身体活動と食習慣の関係及び効果的な運動処方—平成9年度厚生省心身生涯研究 小児期からの総合的な健康づくりに関する研究 研究報告書 24～28，(1998)

石 井 莊 子（家政学部健康栄養学科助教授）

坂 本 元 子（家政学部健康栄養学科教授）